

## Software libre y software gratuito para la innovación docente y la creación de contenidos orientados al EEES.

Alonso Berrocal, José Luis. [berrocal@usal.es](mailto:berrocal@usal.es), Dpto. de Informática y Automática; Figuerola, Carlos G. [figue@usal.es](mailto:figue@usal.es), Dpto. de Informática y Automática; Zazo, Ángel F. [afzazo@usal.es](mailto:afzazo@usal.es), Dpto. de Informática y Automática; Gómez Díaz, Raquel. [rgomez@usal.es](mailto:rgomez@usal.es), Dpto. de Biblioteconomía y Documentación.

### **Resumen**

Las nuevas tecnologías de la información forman parte ya de nuestra vida cotidiana. El software libre nos permite la participación a auténticas comunidades de aprendizaje, con la idea central de una sociedad cada vez más democrática y con un libre acceso. En relación con la educación existen desde hace varios años muchas experiencias en las que el software libre es un punto de partida para la colaboración virtual. Deseamos mostrar las posibilidades que este tipo de software pone a nuestro alcance para la mejora de la innovación docente, bajo su filosofía de trabajo facilitando la adaptación de nuestras clases.

**Palabras clave:** Software libre, Innovación docente, Tecnologías de la Información.

## **Introducción.**

El Software Libre (o de Código Abierto) (GONZÁLEZ BARAHONA; 2005), así como el movimiento que lo sustenta ha llegado a nuestra sociedad, pasando de ser un fenómeno marginal a convertirse en un magnífico conjunto de aplicaciones bien conocidas, ampliamente disponibles y extensamente utilizadas.

Esta realidad nos ofrece nuevas y magníficas posibilidades para la innovación docente tanto en las aulas como fuera de ellas y de esta realidad se están haciendo eco las Universidades, tanto públicas como privadas, que utilizan y promueven la utilización del Software Libre entre la comunidad universitaria. Un importante número de ellas empiezan a crear sus oficinas de Software Libre, con mejor o peor acierto, pero realizando desde luego una importante toma de posiciones en este ámbito.

En el caso de la Universidad de Salamanca se acaba de crear la Oficina del Conocimiento Abierto (creada en julio de 2007 y dirigida por el Dr. Carlos García Figuerola) en una apuesta clara en este sentido.

## **Software libre y software gratuito.**

El término Software Libre lo utilizamos para referirnos tanto al “Free Software”, según la definición de la Free Software Foundation (<http://www.fsg.org>) como al Software de Código Abierto (Open Source Software, según lo define la Open Source Initiative, <http://www.opensource.org>).

Este software es aquel que podemos ejecutar, copiar, estudiar, modificar y redistribuir con algunas restricciones o incluso sin ellas. Suele estar disponible gratuitamente en Internet, o a precio del coste de la distribución a través de otros medios; sin embargo, no es obligatorio que sea así, y aun teniendo el carácter de libre, puede ser vendido comercialmente.

En los años 80, las empresas de informática comenzaron a introducir fuertes restricciones en el uso y copia de sus programas. La aparición de los ordenadores de sobremesa y su rápida popularización, hizo que las empresas vieran el software como una importante fuente de ingresos comerciales.

Como reacción o respuesta, Richard Stallman (STALLMAN; 2002) -una de las figuras clave del software libre- inició el proyecto GNU en 1983. GNU es un acrónimo recursivo (GNU is Not Unix), lo cual probablemente divertirá a los programadores; el proyecto sigue con extraordinaria vitalidad actualmente. Su objetivo principal era la realización de un Sistema Operativo basado en los principios del software libre; confluyendo con otras iniciativas, dio lugar a lo que en la actualidad conocemos como Sistemas GNU/Linux; pero, además ha producido, literalmente, centenares de programas.

Apoyado en la Free Software Foundation (1984), una fundación creada para, precisamente, darle soporte, el proyecto GNU, además de producir soft, sentó las bases ideológicas en las que se asienta el software libre (a través de las llamadas 4 libertades del software) y estableció un tipo de licencia que recogiese este tipo de planteamientos: la General Public License, o licencia GPL, como comúnmente se la denomina.

Los principios ideológicos del software libre se resumen en una serie de ideas simples y claras:

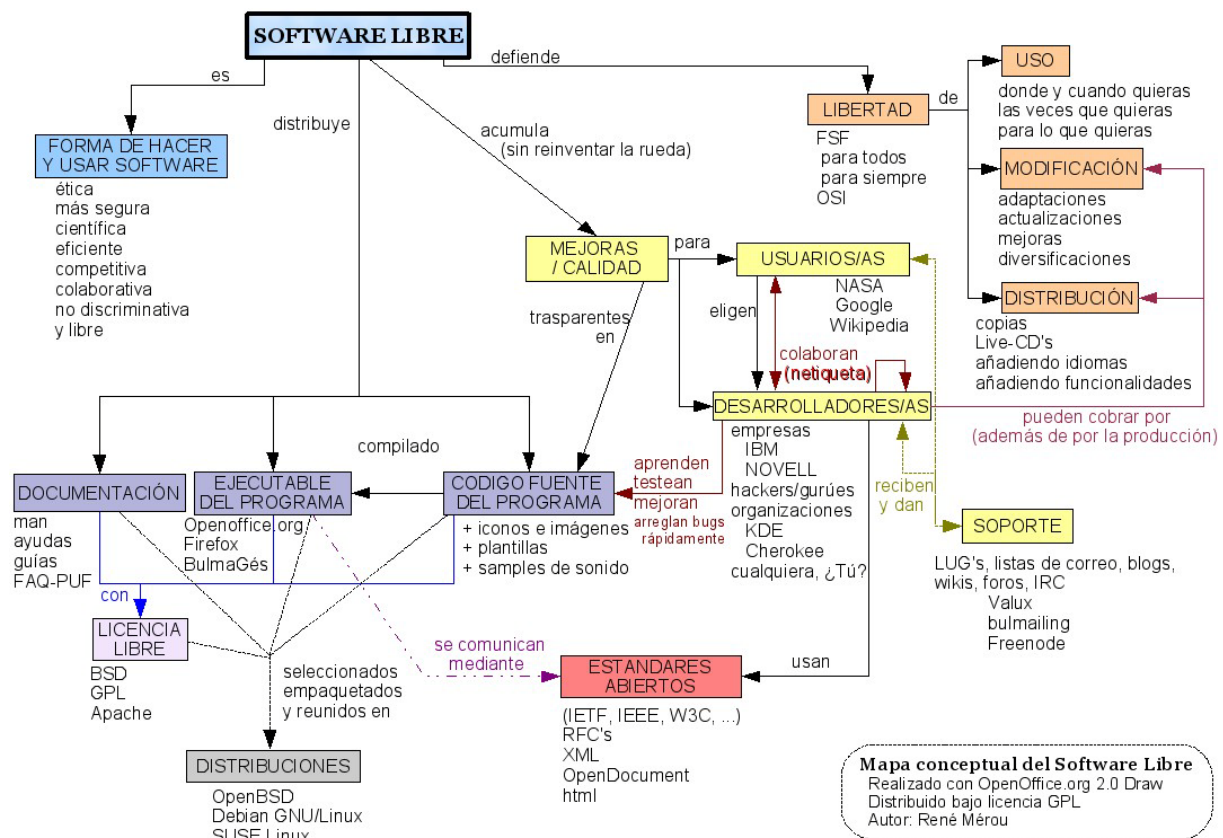
1. Libertad de ejecutar el programa con cualquier propósito.
2. Libertad de estudiar y modificar el programa para adaptarlo a sus necesidades, implicando por ello el acceso al código fuente del programa.
3. Libertad para copiar y redistribuir libremente ese programa.
4. Libertad para mejorar el programa y hacer públicas las mejoras, de forma que se beneficie toda la comunidad. Nuevamente, esto requiere que el código fuente del programa sea público.

Así, en contra de lo que muchas veces se piensa, la importancia y el éxito del software libre no radica en su gratuidad, sino en la posibilidad de acceder a su código, estudiarlo y modificarlo. Esto es lo que hace que tales programas, mediante un proceso de continua depuración, hayan alcanzado una solidez técnica que ya quisieran muchos programas comerciales.

En la actualidad, se admite de manera general que el software libre es más seguro y, sobre todo, más transparente, que el comercial. Esta última faceta ha hecho que muchas administraciones públicas lo consideren especialmente adecuado para trabajar con él.

En la actualidad, este movimiento está plagado de casos ampliamente conocidos:

- Sistemas operativos como *Linux*, *OpenSolaris* o *FreeBSD*.
- Conjuntos de programas para la oficina *OpenOffice*.
- Navegadores web como *FireFox* o *Mozilla*.
- Y por supuesto ....., Herramientas para la innovación docente.



**Figura 1: Mapa coceptual del software libre**

Hay que aclarar que no todo el software gratuito es Software Libre. Como hemos comentado con anterioridad el Software Libre debe cumplir sus 4 libertades, y no todos los programas que son gratis las cumplen. Hay una larga lista de programas que aún siento gratuitos, pertenecen a empresas comerciales, que simplemente los ponen a disposición de los usuarios sin coste alguno, pero en la mayoría de los casos con licencias de tipo restrictivo.

## La educación superior y la innovación docente.

Las universidades tienen una responsabilidad y unos intereses mucho más amplios que una empresa o un particular cuando adquieren tecnologías de la información. Deben tener una

vocación de consumo responsable. En este sentido, el ahorro que representa el software libre es atractivo para las universidades, ya que les permite la mejor y más eficiente utilización de sus recursos.

Por otra parte, no hay que olvidar que la universidad cumple con una función de servicio público. Este es un motivo determinante para respetar e impulsar los estándares abiertos, cuando se dirige a los miembros de la comunidad universitaria. No hacerlo supone favorecer a un determinado fabricante y a sus clientes, discriminando al resto de usuarios.

La universidad también debe garantizar la privacidad de los datos de los particulares. Sin acceso al código fuente es imposible saber qué hace una aplicación con estos datos y cómo son tratados. El software libre ofrece una transparencia total y permite a las universidades llevar a cabo sus propias auditorías de seguridad sobre el software.

Son tres, en definitiva, las principales condiciones que la universidad debe exigir al software que utiliza:

1. Debe operar en la lengua propia del lugar en que se va a utilizar (localización); la mayoría del software libre está internacionalizado, circunstancia que permite poder localizarlo. El software que no lo está, se puede internacionalizar porque se dispone del código fuente. El grueso de la tarea de localización es la traducción de todos los mensajes, así como de los manuales.
2. Debe poder garantizar el acceso a la información en todo momento, en el presente y en el futuro (perennidad); los datos que utiliza la universidad han de poder ser utilizados en un futuro y los sistemas informáticos lo deben garantizar, de la misma forma que lo garantiza un papel escrito. Se puede dar el caso de que los datos de los usuarios sean almacenados en los ordenadores de la universidad y sólo se puedan tratar con el software de una empresa determinada. Por otra parte, si la universidad no utiliza estándares y formatos abiertos para comunicarse con el usuario, éste se puede ver obligado a comprar productos de software a empresas que se verían beneficiadas de una situación de monopolio. Si el particular no quiere o no puede pagar este software, no podría comunicarse electrónicamente con la universidad, lo cual constituye una discriminación flagrante. No se puede forzar a los miembros de la comunidad universitaria a adquirir software de una determinada marca para realizar los trámites

con la universidad. La situación podría ser aceptable si no existiera software libre, pero, claramente, no es el caso.

3. No ha de permitir que personas no autorizadas tengan acceso a los datos confidenciales de los particulares o a información reservada (seguridad). Pero, sobre todo, el usuario ha de poder comprobar si el software empleado por la universidad cumple objetivamente las funciones de tratamiento de sus datos personales. Es decir, "el código fuente ha de estar totalmente disponible y se ha de poder compilar para comprobar que el programa que se utiliza coincide con el código fuente entregado. La trazabilidad ha de ser total para que no se puedan producir fraudes".

Por ello la innovación docente puede realizarse de forma clara a través de herramientas de Software Libre, convirtiéndose en un magnífico objetivo, pero sin olvidar que la innovación tecnológica no significa de forma automática innovación docente.

No es suficiente con el empleo de la tecnología en nuestras clases, si éstas no se dominan, para ofrecer un buen servicio a nuestros alumnos. El empleo de la tecnología debe tener claramente un fin pedagógico, nunca el empleo por comodidad o moda.

Debemos tener presente en nuestras clases que el alumno debe ser nuestro eje de actuación, lo que interesa es su aprendizaje, en la medida que las nuevas tecnologías nos permiten llegar a ese objetivo estaremos haciendo un uso racional de dichas tecnologías. Necesitaremos de una planificación coherente y cuidada, en la que mezclamos hábilmente enseñanza, aprendizaje y tecnología, pero sin perdernos en lo tecnológico.

Muchas de las herramientas de software libre favorecen el trabajo colaborativo y nos permiten crear buenos canales de comunicación entre el profesor y el alumno. Además, en el nuevo EEES estas herramientas pueden resultar de gran utilidad pues el EEES:

- Ratifica al alumno como el centro de la tarea docente.
- Incluye en los créditos ECTS horas de trabajo no presencial.
- Considera relevantes el trabajo reflexivo y colaborativo.
- Entiende que la enseñanza y aprendizaje equivalen a participar de procesos.

El trabajo con el software libre es muy conveniente en este marco de trabajo y con una gran ventaja: se adapta y avanza al ritmo que marca la comunidad.

Pero hay un aspecto muy interesante relacionado con la difusión del conocimiento, pues el Software Libre lucha contra las restricciones y las licencias privativas y propone licencias como Copyleft o Creative Commons.

### **Las herramientas.**

Aquí vamos a tratar de crear un pequeño catálogo de aplicaciones que nos pueden ayudar a trabajar en este nuevo entorno docente en el que nos estamos moviendo. No pretendemos en ningún caso crear un catálogo exhaustivo, simplemente poner algunos pilares que nos permitan desarrollar mejor nuestro trabajo, y que el lector pueda comprobar que prácticamente para cualquier tarea que desee realizar nos podemos encontrar con un software no propietario disponible. Seguramente al leer piense en tal o cual programa que usted utiliza y nosotros no hemos incluido. Enhorabuena, está usted utilizando Software Libre y ello ya es una buena noticia.

#### Sistema operativo.

Pues empecemos por el principio, nuestras máquinas precisan del sistema operativo y que mejor que comenzar con distribuciones de Linux. El número de distribuciones es en estos momentos muy amplia, no todas gratuitas (pero con costes de distribución muy bajos), pero suponen una forma excelente de no tener problemas de licencia, y ahorrando enormemente el coste económico. Algunas de las distribuciones disponibles son:

- OpenSuse. (<http://es.opensuse.org/>)
- Fedora. (<http://fedoraproject.org/>, <http://www.fedora-es.com/>)
- Knoppix. (<http://www.knoppix-es.org/>)
- Ubuntu. (<http://www.ubuntu-es.org/>)

Es difícil indicar cuál de ellos es mejor pues depende del gusto personal de los usuarios el que se adapten mejor o peor. En los últimos tiempos está de modo Ubuntu, con un amplio parque de instalaciones y una activa comunidad que da respuesta a los problemas que se puedan plantear.

Sin embargo, no debemos olvidar que en una gran mayoría de usuarios el sistema operativo instalado, por razones que sería complicado analizar aquí, tienen instalado alguno de los

sistemas de Microsoft. Pero incluso así podemos utilizar otras muchas herramientas de software libre.

### Herramientas de virtualización.

En informática una máquina virtual es un software que crea un entorno virtual entre la plataforma de la computadora y el usuario final, permitiendo que este ejecute un software determinado.

El concepto de máquina virtual surge con el sistema VM/370 de IBM en 1972. La idea principal es la de permitir ejecutar varios sistemas operativos simultáneamente sobre el mismo hardware. Para ello, separa las dos funciones básicas que realiza un sistema de tiempo compartido: multiprogramación y abstracción del hardware.

El corazón del sistema es conocido como monitor de máquina virtual, y se ejecuta sobre el hardware proporcionando varias máquinas virtuales al siguiente nivel de software. Por eso cada una puede estar ejecutando un sistema operativo distinto. Es por tanto una buena forma de tener simultáneamente varios sistemas operativos ejecutándose en la misma máquina. Ello nos permite el trabajo, como profesores, en varios sistemas operativos; pero puede permitir la creación de prácticas con nuestros alumnos en las que se requiera la interacción con diferentes sistemas operativos. Hay que aclarar que la mayor parte del software en este apartado (al menos el que ofrece buenos rendimientos) es propietario, pero sí tenemos alguna herramienta gratuita en este momento:

- Xen. (<http://www.cl.cam.ac.uk/research/srg/netos/xen/>). Dispone en estos momentos de versiones comerciales, pero también existen versiones OpenSource.
- VirtualPC 2007.

(<http://www.microsoft.com/windows/products/winfamily/virtualpc/default.msp>). Se trata de un software propietario de Microsoft que en estos momentos es gratuito. En la dirección [http://www.ofgsoftware.com/web/virtualizacion/virtualpc2007/virtualpc2007\\_equipos\\_virtuales.html](http://www.ofgsoftware.com/web/virtualizacion/virtualpc2007/virtualpc2007_equipos_virtuales.html), podemos encontrar diferentes equipos virtuales ya creados y listos para usar.



- VirtualBox. (<http://www.virtualbox.org/>). Se trata de un programa comercial propietario, pero en 2007 se ha sacado una versión con limitaciones y bajo licencia GPL.
- QEMU. (<http://fabrice.bellard.free.fr/qemu/>). QEMU es un programa que ejecuta máquinas virtuales dentro de un sistema operativo, ya sea Linux, Windows, etc. Esta máquina virtual puede ejecutarse en cualquier tipo de Microprocesador o arquitectura (x86, x86-64, PowerPC, MIPS, SPARC, etc.). Está licenciado en parte con la LGPL y la GPL de GNU.

### Ofimática.

Sin lugar a dudas en este apartado la suite ofimática con derecho propio es OpenOffice.org. Es una suite ofimática de software libre y código abierto que incluye herramientas como procesador de textos, hoja de cálculo, presentaciones, herramientas para el dibujo vectorial y base de datos. Está disponible para muchas y diversas plataformas, sistemas de tipo Unix con el Sistema X Window como GNU/Linux, BSD, Solaris y Mac OS X. Está pensado para ser compatible con Microsoft Office. Soporta el estándar OpenDocument para el intercambio de datos, y puede ser utilizado sin costo alguno.

El código fuente de la suite fue liberado en julio de 2000, con la intención de hacer frente al dominio en el mercado de Microsoft Office proporcionando una alternativa abierta, de bajo costo y alta calidad. El código fuente de la aplicación está disponible bajo la licencia LGPL.

Podemos descargarla de <http://es.openoffice.org/> y es una magnífica suite de aplicaciones. Hay que destacar el amplio número de diccionarios que se pueden utilizar con esta suite.

Como en una buena parte de los productos de software libre existentes, hay una gran comunidad detrás, con muchos foros para soporte.

### Servidores de información.

Cuando nos encontramos como decentes en nuestra universidad, lo más probable es que tengamos soporte de nuestro centro de proceso de datos en los servidores de información más habituales, y por tanto no debemos preocuparnos excesivamente por este tema.

Sin embargo, no siempre las condiciones que se nos ofrece en los servicios son las más adecuadas a nuestros requerimientos y necesidades. También es posible que precisemos de la

necesidad de tener que montar algún tipo de servidor para dar soporte a situaciones extraordinarias o bien es necesario probar diferentes servicios antes de pasar a situaciones reales. Afortunadamente en estos momentos la instalación y configuración de servidores de información es bastante sencilla. Una de las estrellas desde nuestro punto de vista es:

- XAMPP. (<http://www.apachefriends.org/en/index.html>). Este paquete nos permite instalar en nuestro ordenador el servidor Apache, la base de datos MySQL, PHP y Perl de una forma sencilla y muy simple. Además nos instala un servidor de ftp y un servidor de correo electrónico. Lo más espectacular es su forma de gestión de todo el proceso, que nos permite trasladar nuestra configuración fácilmente de un ordenador a otro, incluso podemos ejecutarlo desde un Pen drive.

Nunca instalar y configurar un servidor web, junto a los servicios que nos permiten realizar web dinámico fue tan sencillo. Altamente recomendable.

#### Digitalización y edición de imágenes.

A la hora de trabajar con fotografías, hay muchas herramientas disponibles, pero sin lugar a dudas podemos destacar:

- GIMP. (<http://www.gimp.org/>). GIMP (GNU Image Manipulation Program) es un programa de editor de imágenes del proyecto GNU. Se publica bajo la licencia GNU General Public License. Es la alternativa más firme del software libre al popular programa de retoque fotográfico Photoshop. La primera versión se desarrolló para sistemas Unix y fue pensada especialmente para GNU/Linux, sin embargo actualmente (versión 2.2) existen versiones totalmente funcionales para Windows y para Mac OS X.
- Irfanview. (<http://www.irfanview.com/>). Magnífico programa para poder trabajar con nuestras fotografías.

### Digitalización y edición de sonido.

A la hora de realizar edición de sonido digital contamos con infinidad de programas pero hay que destacar de forma importante:

- Audacity. (<http://audacity.sourceforge.net/>). Audacity es un programa multiplataforma de grabación y edición de sonidos fácil de usar, de libre uso y de código abierto distribuido bajo licencia GPL. Debido a su calidad ha sido introducido en numerosas distribuciones GNU/Linux al ser uno de los programas libres de edición de sonido más fiable y avanzado que existe actualmente.
- LAME. (<http://lame.sourceforge.net/index.php>). LAME es un codificador (codec) de MPEG Audio Layer III (MP3) que puede ser usado con la mayoría de los programas que convierten archivos WAV a archivos MP3 o desde otros formatos o soportes. Destaca por su espectacular rapidez, por la posibilidad de elegir el Bitrate (calidad, 128 Kbps, 160 Kbps, variable, ..) y joint stereo. Este software tiene licencia open source lo cual permite que personas en todo el mundo trabajen en el desarrollo de éste. Este codec funciona a través de la línea de comandos o bien integrado en otras aplicaciones que puedan hacer uso de él como: Audacity, Audiograbber,
- AudioGrabber. (<http://www.audiograbber.com-us.net/>). Se trata de un programa gratuito diseñado especialmente para realizar copias de audio digital de los CD a soportes de almacenamiento secundario. Pero entre sus características se puede contar con la posibilidad de realizar codificación a MP3 de los sonidos digitales que tengamos, empleados diferentes codificadores, permite la normalización del sonido y permite la digitalización de sonidos desde fuentes externas.
- Audio Codecs. (<http://www.free-codecs.com/>). Aquí tenemos todos los codecs gratuitos que podamos imaginar. Imprescindible.

### Digitalización y edición de vídeo.

Cada vez es más frecuente realizar el montaje de vídeos que nos permitan acompañar a nuestros materiales docentes de un mayor dinamismo y ofreciendo a los alumnos nuevas posibilidades en su aprendizaje. La mayoría de los buenos programas son de tipo comercial pero también disponemos de algunos buenos programas que nos permiten esta tarea:

- VirtualDub. (<http://www.virtualdub.org/>). Es una de las herramientas bajo licencia GPL más potentes que tenemos a nuestro alcance. Existen varias variantes, también bajo licencia GPL, que mejoran determinados aspectos de la versión original.
- Vídeo Codecs. (<http://www.free-codecs.com/>). Aquí tenemos todos los codecs gratuitos que podamos imaginar. Imprescindible.

### Vídeo Streaming.

Una de las posibilidades más interesantes que tenemos con nuestros vídeos es la posibilidad de utilizarlos a través de servidores de streaming. Antes de disponer de la capacidad de streaming, cuando poníamos un vídeo en la red era necesario descargarlo completamente en nuestro ordenador antes de poder visualizarlo de forma correcta (en ficheros muy pesados esto se convertía en una operación tediosa). Con la llegada del streaming a medida que se descarga el fichero se va viendo obteniendo de forma inmediata la información, y si largas y tediosas esperas. Tenemos a nuestro alcance varias posibilidades montando nuestro propio servidor o utilizando los servicios actuales (gratuitos) que nos permiten realizar esta labor.

- VLC media Player. (<http://www.videolan.org/>). Es un reproductor multimedia del proyecto VideoLAN, distribuido bajo licencia GPL. Soporta muchos códecs de audio y video, así como diferentes tipos de archivos, además soporta los formatos de DVD, VCD y varios protocolos streaming. También puede ser utilizado como servidor en unicast o multicast, en IPv4 o IPv6, en una red de banda ancha. De esta forma se puede convertir en un servidor de streaming. Ofrece como reproductor una de las plataformas más cómodas de las que tenemos disponibles en la actualidad.

- Darwin streaming server.

<http://developer.apple.com/opensource/server/streaming/index.html>). Se trata de la propuesta open source de la compañía Apple para realizar vídeo streaming, en todas las plataformas.

- YouTube. (<http://es.youtube.com/>).
- GoogleVideo. (<http://video.google.es/>).

Surgen muchos entornos nuevos en los que podemos crear escenarios de enseñanza-aprendizaje, de tal forma, que la gran mayoría de las tecnologías de la web 2.0 se pueden utilizar con fines educativos. El software libre se convierte en uno de los pilares de esta arquitectura.



Figura 3: El universo de la web 2.0

### Foros y Blogs

Internet es un lugar excepcional donde encontrar o publicar información, poniéndola al alcance de cualquiera. Para ello los foros y los blogs nos ofrecen un magnífico sistema.

Los foros en Internet son también conocidos como foros de mensajes, de opinión o foros de discusión y son una aplicación web que le da soporte a discusiones u opiniones en línea. Son los descendientes modernos de los sistema de noticias BBS (Bulletin Board System) y Usenet, muy populares en los años 1980 y 1990. Por lo general los foros en Internet existen como un complemento a un sitio web invitando a los usuarios a discutir o compartir información relevante a la temática del sitio, en discusión libre e informal, con lo cual se llega a formar una comunidad en torno a un interés común. Las discusiones suelen ser moderadas por un coordinador o dinamizador quien generalmente introduce el tema, formula la primera pregunta, estimula y guía, sin presionar, otorga la palabra, pide fundamentaciones y explicaciones y sintetiza lo expuesto antes de cerrar la discusión.

- phpBB. (<http://www.phpbb-es.com/>) .phpBB es un conjunto gratuito de paquetes de código basados en el popular lenguaje de programación web PHP, cuya intención es la de proporcionar fácilmente, y con amplia posibilidad de personalización, un sistema

de foros. Funciona sobre bases de datos basadas en el lenguaje SQL como MySQL, PostgreSQL, Microsoft SQL Server, otras como Microsoft Access y, con una modificación, también sobre Oracle, donde almacena la información para poder recuperarla en cada petición del lenguaje. phpBB group, como se hace llamar el grupo que mantiene este sistema de foros, está formado por la propia comunidad y sus aportaciones, con la intención de promover el software libre.

- SMF. (<http://www.simplemachines.org/>). Simple Machines Forum, abreviado SMF, es muy recomendable por su gran potencial, ya que es muy configurable y presume de una seguridad a prueba de balas. Hace uso de MySQL como SGBD; aunque el soporte de múltiples gestores de base de datos aun esta en desarrollo. Desarrollado por "Simple Machine Development Team". Su punto flojo puede ser que todavía es poco conocido y que no dispone de muchos skins, ni muchas modificaciones. SMF ofrece en su administración:
  - Cuadro de noticias
  - Creación de Sub-foros, dentro de otros Sub-foros
  - Fácil edición de usuario con sólo ver perfil
  - Cargar modificaciones [Mods] usando el uploading del foro también llamado manejador de paquetes
  - Instalación de Temas con el uploading del foro
  - Personalizar la carta de aceptación al registrarse
  - Editar los CSS de los temas además de su índice
  - Optimización de tablas en base de datos, además de backup
  - Fácil migración de diversos foros como vBulletin, phpBB entre otros

Un blog, o en español también una bitácora, es un sitio web periódicamente actualizado que recopila cronológicamente textos o artículos de uno o varios autores, apareciendo primero el más reciente, donde el autor conserva siempre la libertad de dejar publicado lo que crea pertinente. El término blog proviene de las palabras web y log ('log' en inglés = diario). El término bitácora, en referencia a los antiguos cuadernos de bitácora de los barcos, se utiliza

preferentemente cuando el autor escribe sobre su vida propia como si fuese un diario, pero publicado en Internet en línea.

Habitualmente, en cada artículo de un blog, los lectores pueden escribir sus comentarios y el autor darles respuesta, de forma que es posible establecer un diálogo. No obstante es necesario precisar que ésta es una opción que depende de la decisión que tome al respecto el autor del blog, pues las herramientas permiten diseñar blogs en los cuales no todos los internautas -o incluso ninguno- puedan participar. El uso o tema de cada blog es particular, los hay de tipo personal, periodístico, empresarial o corporativo, tecnológico, educativo (edublogs), políticos, etc.

Son muy útiles en educación, puesto que los alumnos y el profesor los pueden utilizar como diarios reflexivos, y como espacios para el diálogo entre ellos, pero también con el resto del mundo. Para utilizarlos podemos utilizar los proveedores gratuitos como edublogs, Blogger o bitácoras. También podemos montarlos en nuestros propios servidores. Hay que indicar que lo que se conoce como gestores de contenido, nos permiten crear blogs sin ningún tipo de problemas. Como posteriormente nos vamos a referir a los gestores de contenido, vamos ahora a indicar productos más orientados de forma clásica a la creación de blogs.

- Wordpress. (<http://wordpress.org/>). WordPress es un sistema de gestión de contenidos enfocado a la creación de blogs. Desarrollado en PHP y MySQL, bajo licencia GPL, tiene como fundador a Matt Mullenweg. WordPress fue creado a partir del desaparecido b2/cafelog y se ha convertido junto a Movable Type en el CMS más popular de la blogosfera. Las causas de su enorme crecimiento son, entre otras, su licencia, su facilidad de uso y sus características como gestor de contenidos. También una de las causas, es su enorme comunidad de desarrolladores y diseñadores, que se encargan de crear plugins y themes para la comunidad.
- b2Evolution. (<http://b2evolution.net/>). Magnífica herramienta bajo licencia GPL, para la creación de nuestros blogs.

## Wikis

Un wiki (o una wiki) (del hawaiano wiki wiki, «rápido») es un sitio web colaborativo que puede ser editado por varios usuarios. Los usuarios de una wiki pueden así crear, editar, borrar o modificar el contenido de una página web, de forma interactiva, fácil y rápida; dichas facilidades hacen de la wiki una herramienta efectiva para la escritura colaborativa.



La tecnología wiki permite que páginas web alojadas en un servidor público (las páginas wiki) sean escritas de forma colaborativa a través de un navegador, utilizando una notación sencilla para dar formato, crear enlaces, etc., conservando un historial de cambios que permite recuperar fácilmente cualquier estado anterior de la página. Cuando alguien edita una página wiki, sus cambios aparecen inmediatamente en la web, sin pasar por ningún tipo de revisión previa. Wiki también se puede referir a una colección de páginas hipertexto, que pueden ser visitadas y editadas por cualquier persona.

¿Cómo se puede utilizar en la docencia? Porque nos permite crear espacios de trabajo colaborativo con nuestros alumnos. Podemos montar una wiki para editar, entre todos, los apuntes de una asignatura (wikiapuntes), o podemos emplearla para crear glosarios de términos. Las posibilidades de trabajo son enormes en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los alumnos.

Todas las ediciones y cambios que se realizan en la wiki quedan registradas, de forma que sabemos qué ha editado quien, y cuando se ha hecho. Se trata de una herramienta sencilla y que facilita enormemente la tarea de edición de contenidos en grupo.

El empleo en la docencia rompe la asimetría y unidireccionalidad de la enseñanza, de forma que los propios alumnos se convierten en profesores de sus compañeros, pues el conocimiento se construye entre todos. Ahora el profesor adquiere nuevos roles: facilitador, moderador, orientador, y evaluador (continuo). También lo hacen los alumnos: colaboradores, cooperadores y capaces de enseñar a sus propios compañeros.

Algunas de las herramientas de enseñanza virtual existentes disponen de la capacidad de crear y gestionar wikis, y siempre podemos instalar nuestros propios servidores para realizar este cometido. En este caso disponemos de buen software:

- MediaWiki. (<http://www.mediawiki.org/wiki/MediaWiki/es>). MediaWiki es un motor para wikis bajo licencia GPL, programado en PHP usando MySQL sobre Apache. A pesar de haber sido creado y desarrollado para Wikipedia y los otros proyectos de la fundación Wikimedia, ha tenido una gran expansión a partir de 2005, existiendo gran número de wikis basados en este software que nada tienen que ver con dicha fundación. La mayoría de ellos se dedican a la documentación de software o a temas especializados.

- TikiWiki. (<http://tikiwiki.org/>). Tiki CMS/Groupware o TikiWiki es un sistema de gestión de contenidos de índole colaborativa (CMS/Groupware) fácil de configurar y personalizar, diseñado para crear portales, sitios comunitarios, intranets y aplicaciones web en general. TikiWiki no sólo es un gestor de documentos e imágenes, también es una herramienta para la elaboración colaborativa de cualquier material escrito. Su principal funcionalidad es un wiki. Dispone de un gran número de funcionalidades que amplían sus posibilidades del trabajo colectivo: listas de correo, mensajería interna, blogs o bitácoras, edición de artículos, FAQ, encuestas, chat, directorio para enlaces, boletines, calendario... Es una aplicación adaptable a un gran tipo de finalidades (p.e. para documentación de proyectos en intranets o como una herramienta para la educación).

También disponemos de la posibilidad de acudir a las wiki farms, espacios webs que ya están operativos y nos permiten crear nuestras propias wikis una vez dados de alta.

- Wikispaces. (<http://www.wikispaces.com/>). Nos registramos y podemos crear nuestra propia wiki de trabajo.

### Gestores de contenido

Un Sistema de gestión de contenidos (Content Management System, en inglés, abreviado CMS) permite la creación y administración de contenidos principalmente en páginas web.

Consiste en una interfaz que controla una o varias bases de datos donde se aloja el contenido del sitio. El sistema permite manejar de manera independiente el contenido y el diseño. Así, es posible manejar el contenido y darle en cualquier momento un diseño distinto al sitio sin tener que darle formato al contenido de nuevo, además de permitir la fácil y controlada publicación en el sitio a varios editores. Un ejemplo clásico es el de editores que cargan el contenido al sistema y otro de nivel superior que permite que estos contenidos sean visibles a todo público.

En la actualidad se están convirtiendo en una de las herramientas de mayor aplicación a los sistemas de docencia, pues la mayoría de los sistemas permitan una fácil integración de muchas de las tecnologías comentadas con anterioridad (blog, wikis, foros, etc.).

La lista de CMS es muy amplia y es necesario probar cuál de ellos es el más adecuado a nuestro caso. Suelen destacar por la facilidad en su instalación y gestión.

- Joomla!. (<http://www.joomla.org>). Heredero del mítico Mambo, Joomla! es un sistema de administración de contenidos de código abierto construido con PHP bajo una licencia GPL. Este administrador de contenidos se usa para publicar en Internet e intranets utilizando una base de datos MySQL. En Joomla! se incluyen características como: hacer caché de páginas para mejorar el rendimiento, indexamiento web, feed RSS, versiones imprimibles de páginas, flash con noticias, blogs, foros, polls, calendarios, búsqueda en el sitio web, e internacionalización del lenguaje. Su nombre es una pronunciación fonética de la palabra suajili jumla que significa "todos juntos" o "como un todo". Se escogió como una reflexión del compromiso del grupo de desarrolladores y la comunidad del proyecto. Es una de las plataformas de mayor éxito y extensión, debido sobre todo a la amplísima comunidad de usuarios y el amplio soporte que tiene. La plataforma se puede mejorar con una larguísima lista de extensiones (<http://extensions.joomla.org/>) que hace que se pueda ajustar fácilmente a nuestras necesidades. En español la comunidad tiene su web en <http://www.joomlaspanish.org/>.
- Drupal. (<http://drupal.org>). Drupal es un sistema de administración de contenido para sitios Web. Permite publicar artículos, imágenes, u otros archivos y servicios añadidos como foros, encuestas, votaciones, blogs y administración de usuarios y permisos. Drupal es un sistema dinámico: en lugar de almacenar sus contenidos en archivos estáticos en el sistema de ficheros del servidor de forma fija, el contenido textual de las páginas y otras configuraciones son almacenados en una base de datos y se editan utilizando un entorno Web incluido en el producto.
- e107. (<http://e107.org>). e107 es un Sistema de Manipulación de Contenidos (CMS) escrito en PHP, que usa MySQL como base de datos. Es completamente gratuito y está en constante desarrollo. Desarrollado desde finales de 1998, e107 se ha hecho un espacio importante en el mundo de los CMS de libre distribución. No es de los más conocidos pero incorpora una serie de características muy depuradas a la hora de la administración de contenidos que lo convierten en uno de los favoritos en muchos lugares del mundo.
- eZ publish. (<http://ez.no>). eZ publish es un CMS (Content Management System) de código abierto desarrollado y distribuido por eZ systems. Es una aplicación que ofrece soluciones profesionales para sitios Web dinámicos. Por ese motivo puede ser usado

para construir cualquier tipo de proyecto, desde sitios personales a sitios corporativos que requieran diferentes perfiles de acceso, tiendas online, foros de discusión y otras funciones complejas. eZ publish incluye una gran cantidad de características avanzadas que hacen posible el desarrollo en corto tiempo de proyectos profesionales, complejos, seguros y confiables. Además de estas características el sistema permite extensiones y modificaciones que permiten avanzar en el proyecto en diferentes direcciones. Puede ser utilizado en Windows y varias variantes de UNIX tales como OS X, Linux, FreeBSD, Solaris, IRIX, etc. Además, funciona con cualquier base de datos sin necesidad de modificación en el kernel. Además eZ publish tiene una licencia dual. Hay una licencia GPL (General Public License) y una profesional. Aquellos que eligen la licencia GPL pueden construir sus propias aplicaciones y contribuir al desarrollo del software libre. Los que optan por la licencia profesional pueden realizar campañas para comercializar software propio basado en el sistema eZ publish.

- OpenCMS. (<http://www.opencms.org/>).OpenCms es un sistema de gestión de contenido de fuentes abiertas basado en Java y en tecnología XML. Es distribuido por la empresa Alkacon Software bajo licencia LGPL . Se trata de una aplicación CMS con características tales como Entorno de trabajo basado en navegador web, Gestión de activos, Sistemas de gestión de usuarios y permisos integrados, Publicación de contenidos basada en proyectos, Gestión de Workflow y tareas, Editor WYSIWYG, Soporte a la internacionalización, Versionado del contenido, Mecanismos de plantillas JSP y XML, Soporte Multi-idioma, Sistema de Ayuda Online, Publicación dinámica y estática de contenidos, Personalización, Sistemas de cacheo integrados, Mecanismo modular para las extensiones, Sistema de programación de trabajos, Mecanismo de Sincronización, Importación y Exportación de Contenidos, Integración con el servidor de aplicaciones, soporte para EJB y muchos más ... Lo único que requiere OpenCms para su instalación es un container de JSP/Servlet como Apache Tomcat y un sistema de gestión de base de datos como MySql.
- Plone. (<http://www.plone.org/>). Plone es un Sistema de Gestión de Contenidos o CMS por sus siglas en inglés (Content Management System), basado en Zope (que tiene miles de desarrolladores en todo el mundo) y programado en Python. Es un desarrollo basado en código abierto. Puede utilizarse como servidor intranet o extranet, un Sistema de Publicación de documentos y una herramienta de trabajo en grupo para

colaborar entre entidades distantes. Frecuentemente es utilizado también como CRM, aun cuando no fue diseñado como tal. El proyecto Plone comenzó en 1999 por Alan Runyan, Alexander Limi, y Vidar Andersen. Rápidamente se convirtió en uno de los populares y poderosos Sistemas de Gestión de Contenido de Código Abierto. En el 2004 se creó la Fundación Plone para proteger y promover el uso de Plone.

- Spip. (<http://www.spip.net/es>). SPIP es un sistema de publicación para el Internet que se esmera particularmente en su funcionamiento colectivo, en su multilingüismo y en la facilidad de uso. Es un software libre, distribuido bajo licencia GNU/GPL. Por ende puede ser utilizado para cualquier sitio Internet, ya sea asociativo o institucional, personal o mercante.
- Xoops. (<http://www.xoops.org/>). XOOPS son las siglas en inglés de eXtensible Object Oriented Portal System (Sistema de portal extensible orientado a objetos). Comenzó como un sistema de portal; sin embargo, XOOPS se ha convertido en un Sistema de gestión de contenido que permite a los administradores crear fácilmente sitios web dinámicos. Se está convirtiendo en un framework como herramienta para pequeñas, medianas y grandes websites. XOOPS está escrito en PHP y utiliza como Base de datos a MySQL. XOOPS se encuentra bajo los términos de la licencia pública general (GPL) y cualquier persona es libre para utilizarlo, modificarlo y redistribuirlo bajo los mismos términos de la GPL.

### Plataformas para e-learning

Así como existen profundas diferencias entre las filosofías pedagógicas, así también existe una amplia gama de enfoques para la creación de software educativo atendiendo a los diferentes tipos de interacción que debería existir entre los actores del proceso de enseñanza aprendizaje: educador, aprendiz, conocimiento, computador.

¿Qué hace que un software sea educativo? Debe cumplir un conjunto de características que permiten dar una respuesta certeza a este interrogante: 1. han sido elaborados con una finalidad didáctica, 2. utilizan las computadoras como soporte, 3. son interactivos, 4. se adaptan al ritmo de trabajo del estudiante, 5. son fáciles de utilizar.

- Moodle. (<http://moodle.org/>). Moodle es un sistema de gestión de cursos de libre distribución (course management system CMS) que ayuda a los educadores a crear comunidades de aprendizaje en línea. Moodle fue creado por Martin Dougiamas,

quien fue administrador de WebCT en la Universidad Tecnológica de Curtin. Basó su diseño en las ideas del constructivismo en pedagogía que afirman que el conocimiento se construye en la mente del estudiante en lugar de ser transmitido sin cambios a partir de libros o enseñanzas y en el aprendizaje colaborativo. Un profesor que opera desde este punto de vista crea un ambiente centrado en el estudiante que le ayuda a construir ese conocimiento con base en sus habilidades y conocimientos propios en lugar de simplemente publicar y transmitir la información que se considera que los estudiantes deben conocer. La palabra Moodle era al principio un acrónimo de Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (Ambiente de Aprendizaje Dinámico Modularmente Orientado a Objetos), lo que tiene algún significado para los programadores y teóricos de la educación, pero también se refiere al verbo anglosajón Moodle, que describe el proceso de deambular perezosamente a través de algo, y hacer las cosas cuando se antoja hacerlas, una placentera chapuza que a menudo lleva a la comprensión y la creatividad. Las dos acepciones se aplican a la manera en que se desarrolló Moodle y a la manera en que un estudiante o profesor podría aproximarse al estudio o enseñanza de un curso en línea.

Destaca por su amplio soporte y por la multitud de foros disponibles.

- Claroline. (<http://www.claroline.net/>). Claroline es un groupware asíncrono y colaborativo. Proyecto de software libre que se distribuye con licencia GNU/GPL. Está escrito en el lenguaje de programación PHP, utiliza como SGBD, MySQL. Sigue las especificaciones de SCORM e IMS. Está disponible para plataformas (Linux) y navegadores libres (Mozilla, Netscape), y plataformas (Unix, Mac OS X y Windows) y navegadores propietarios (Internet Explorer). Presenta las características propias de un sistema de gestión de contenidos (CMS). Puede ser utilizado por formadores, para administrar cursos virtuales en entornos e-learning ya que permite:
  - Publicar documentos en cualquier formato: word, pdf, html, vídeo, etc.
  - Administrar foros de discusión tanto públicos como privados.
  - Administrar listas de enlaces.
  - Crear grupos de estudiantes.
  - Confeccionar ejercicios.

- Estructurar una agenda con tareas y plazos.
  - Hacer anuncios, vía correo electrónico por ejemplo.
  - Gestionar los envíos de los estudiantes: documentos, tareas, trabajos, etc.
  - Crear y guardar chats.
- ATutor. (<http://www.atutor.ca/>). Es un Sistema de Gestión de Contenidos de Aprendizaje - Learning Content Management System (LCMS) de Código abierto basado en la Web y diseñado con el objetivo de lograr accesibilidad y adaptabilidad. Los administradores pueden instalar o actualizar ATutor en minutos. Los educadores pueden rápidamente ensamblar, empaquetar y redistribuir contenido educativo, y llevar a cabo sus clases online. Los estudiantes pueden aprender en un entorno de aprendizaje adaptativo. ATutor es un programa diseñado en PHP, Apache, MySQL, trabaja sobre plataformas Windows, Linux, Unix, Solaris, soporte a 32 idiomas, contiene herramienta de Gerencia y administra alumnos, tutores, cursos y evaluaciones en línea, herramienta de Autoría incorporada, herramienta de Colaboración incorporada. La incorporación de las especificaciones de empaquetado de contenido IMS/SCORM, permitiendo que los diseñadores de contenidos creen contenido reutilizable que se puede intercambiar entre diversos sistemas de aprendizaje. El contenido creado en otros sistemas conforme a IMS o SCORM se puede importar en ATutor, y viceversa. ATutor también incluye un ambiente Runtime de SCORM 1.2 (LMS RTE3). ATutor es el primer LCMS completamente conforme a las especificaciones de la accesibilidad de W3C WCAG 1.0 en el nivel de AA+, permitiendo el acceso a todos los estudiantes potenciales, instructores, y administradores, incluyendo a esos con problemas de acceso usando tecnologías asistidas. La conformidad con especificaciones de W3C (World Wide Web Consortium) XHTML 1.0 se asegura de que ATutor esté presentado constantemente en cualquier tecnología compatible con los estándares.
- Dokeos. (<http://www.dokeos.com/>). Dokeos es un entorno de e-learning y una aplicación de administración de contenidos de cursos y también una herramienta de colaboración. Es software libre y está bajo la licencia GNU GPL, el desarrollo es internacional y colaborativo. También está certificado por la OSI y puede ser usado como un sistema de gestión de contenido (CMS) para educación y educadores. Esta

característica para administrar contenidos incluye distribución de contenidos, calendario, proceso de entrenamiento, chat en texto, audio y video, administración de pruebas y guardado de registros. Hasta el 2007, estaba traducido en 34 idiomas (y varios están completos) y es usado por más de mil organizaciones. Las principales metas de Dokeos son ser un sistema flexible y de muy fácil uso mediante una interfaz de usuario sumamente amigable. Ser una herramienta de aprendizaje, especialmente recomendada a usuarios que tengan nociones mínimas de computación cuyo objetivo es la preocupación por el contenido.

- Ilias. (<http://www.ilias.de/ios/index-e.html>). ILIAS open source es un sistema de gestión para la enseñanza, LMS, desarrollado en código abierto. Ha sido desarrollado con la idea de reducir los costes de utilización de las nuevas tecnologías en la educación, teniendo en cuenta, siempre y en todo momento, las ideas de los usuarios del sistema de enseñanza. ILIAS está disponible como software libre de código abierto bajo la licencia GPL (GNU General Public Licence) y puede ser utilizado sin ninguna restricción. Debido a esta característica, ILIAS puede ser fácilmente adaptado a los requerimientos específicos de cada organización. Usuarios de todo el mundo contribuyen en el desarrollo de la plataforma, coordinados por un equipo de la Universidad de Colonia en Alemania. Todo lo relacionado con el desarrollo de ILIAS está accesible al público en la web del proyecto.
- Sakai. (<http://www.proyectosakai.org/>). El Proyecto Sakai está desarrollando software educativo de código abierto. El nombre Sakai proviene del cocinero Hiroyuki Sakai. El Proyecto Sakai tiene su origen en la Universidad de Michigan y en la Universidad de Indiana, a las que se unieron el MIT y Stanford University, junto a la Iniciativa de Conocimiento Abierto (OKI) y el consorcio uPortal. El Proyecto se consolidó con generosa ayuda de la Fundación Mellon. El objetivo del Proyecto Sakai es crear un entorno de colaboración y aprendizaje para la educación superior, que pueda competir con sus equivalentes comerciales Blackboard / WebCT y que mejore otras iniciativas de Código Abierto como Moodle.

### Varios

Bajo este epígrafe vamos a incluir un conjunto de herramientas que pueden sernos de mucha utilidad en nuestro trabajo como docentes, facilitándonos o ayudándonos en nuestro trabajo.



- Software portátil. (<http://portableapps.com/>). Las aplicaciones portátiles son versiones que pueden ser ejecutadas en memorias USB, pero nos ofrecen toda la potencialidad de los programas originales. Se convierten en una buena forma de poder llevar siempre con nosotros los programas que utilizamos de forma más habitual, y además suponen una magnífica solución para nuestros propios alumnos. Tenemos herramientas de todo tipo (ver <http://portableapps.com/apps>), pero entre ellas disponemos de XAMPP, GIMP, Firefox, Thunderbird, Filezilla, Audacity, Virtualdub, VLC media player, Abiword, Mozilla Sunbird, Openoffice.org, Sumatra PDF.
- Live-CD. Las versiones de un sistema operativo que se arrancan desde un CD o un DVD se conocen genéricamente con este nombre. Existen sobre todo para el sistema operativo Linux. Un ejemplo se puede encontrar en el capítulo denominado “Metadistribución”???????
- Agendas. EssentialPIM Free. (<http://www.essentialpim.com>).
- Calendarios. Google Calendar (<http://www.google.es>) y Mozilla Sunbird (<http://www.mozilla.org>).
- Gestión de proyectos. Open Workbench (<http://www.openworkbench.org>) y Webcollab (<http://webcollab.sourceforge.net/>).
- Mapas de ideas. Vue (<http://vue.uit.tufts.edu/index.cfm>), Conzilla (<http://www.conzilla.org/wiki/Overview/Main>), IHMC Cmap Tools (<http://cmap.ihmc.us/>), FreeMind ([http://freemind.sourceforge.net/wiki/index.php/Main\\_Page](http://freemind.sourceforge.net/wiki/index.php/Main_Page)).
- Álbumes digitales. Flickr (<http://www.flickr.com>) y Picasa álbumes web (<http://picasaweb.google.com>).
- Organizar la información. Netvibes (<http://www.netvibes.com>).
- Mapas. Google maps (<http://maps.google.com>), Yahoo! Maps (<http://yahoo.maps.com>).
- Etc, etc. con todo lo que se ofrece en estos momentos a través de la web 2.0 y que no podemos comentar aquí.

## **Conclusiones**

Hemos visto en estas pocas páginas algunas de las posibilidades que tenemos en nuestro trabajo docente, con las herramientas de software libre y gratuitas que podemos tener a nuestro alcance. Ha sido una mera pincelada pues el número de aplicaciones cada vez es más amplio y bajo el software libre cada vez tenemos un mayor número de excelentes aplicaciones.

## Bibliografía

- 1) Abella, A.; Sánchez, J. y Segovia, M.A. Libro Blanco del software libre en España. [en línea]. [www.campus-oei.org/salactsi/254-2004.pdf](http://www.campus-oei.org/salactsi/254-2004.pdf) (Consultado en: 25-7-2007)
- 2) DiBona, C.; Ockman, S. y Stone, M. (eds.). “Open Sources: Voices from the Open Source Revolution”. Cambridge, Massachusetts: O’Reilly and Associates, 1999. Disponible en: <http://www.oreilly.com/catalog/opensources/book/toc.html>
- 3) Feller, J. y Fitzgerald, B. “Understanding Open Source Software Development”. London: Addison-Wesley, 2002
- 4) Feller, J.; Fitzgerald, B.; Hissam, S.A. y Lakhani, K.R. (eds.). “Perspectives on Free and Open Source Software”. Boston, Massachusetts: The MIT Press, 2005
- 5) González Barahona, J.; Koch, Stefan. “El software libre al microscopio”. En: *Novática*, nº 175, 2005
- 6) González, J.M. “Software libre y educación”. En: *Jornadas sobre Educación y software libre en la CAM*. GsyC, 2004. Disponible en: [http://www.educacionenvalores.org/articulo.php3?id\\_article=30](http://www.educacionenvalores.org/articulo.php3?id_article=30)
- 7) Heinz, F. Software libre y educación. [en línea] [http://www.masternewmedia.org/es/2006/10/31/software\\_libre\\_y\\_educacion.htm](http://www.masternewmedia.org/es/2006/10/31/software_libre_y_educacion.htm) (Consultado en: 25-7-2007)
- 8) López Sastre, R.J.; Pérez Kköhler, A. “Innovación docente y Software libre”. En: *II Encuentro sobre innovación en docencia universitaria - Universidad de Alcalá - Junio 2007* Disponible en: <http://agamenon.tsc.uah.es/Personales/rlopez/docs/lopez-edu-2007a.pdf>
- 9) Martínez, F. y Prendes, M.P. “Redes para la formación”. En: Martínez, F. (comp). *Redes de comunicación en la enseñanza, las nuevas perspectivas del trabajo corporativo*. Paidós, papeles de comunicación, 2003.
- 10) Merou, R. Argumentos en favor del software libre en las aulas. BULMA. Bisoños Usuarios de GNU/Linux de Mallorca y Alrededores. [En línea] <http://bulma.net/body.phtml?nIdNoticia=1831> (Consultado en: 25-7-2007)

11) Monge, S. “¿Es aplicable el modelo de producción de software libre a contenidos educativos?”. En: *RED: Revista de Educación a Distancia*, 2005, n. 3

12) Solano, I.M.; Sánchez, M.M. y Terry, J.M. (2006). Posibilidades del software libre en la enseñanza: proyecto Linux en clase. IX Congreso EDUTEC 2006: La educación en entornos virtuales: calidad y efectividad en el e-learning. En Actas Congreso EDUTEC 2006. Tarragona. EDUTEC. Edición electrónica en CD. ISBN: 84-690-0126-4.

13) Stallman, R. *Free Software, Free Society: Selected Essays of Richard M. Stallman*. Boston, Massachusetts; GNU Press, 2002.

Disponible en: <http://www.gnu.org/philosophy/fsfs/rms-essays.pdf>

14) Stallman, R. La comunidad del software libre 20 años después: Un gran pero incompleto éxito. ¿Ahora qué?. [en línea] <http://www.gnu.org/philosophy/use-free-software.es.html> (Consultado en: 25-7-2007)

#### Sitios web

- Colección de artículos sobre Software Libre accesibles libremente.  
<<http://opensource.mit.edu>>.
- Libro Blanco del Software Libre en España. <<http://www.libroblanco.com>>.
- Asociación Hispalinux. <<http://hispalinux.es>>.
- Slashdot, sitio de la comunidad mundial de Software Libre. <<http://slashdot.org>>.
- BarraPunto, sitio de la comunidad española de Software Libre.  
<<http://barrapunto.com>>.
- Sourceforge, el mayor sitio de proyectos de Software Libre. <<http://sourceforge.net>>.
- Free Software Foundation. <<http://fsf.org>>.
- Open Source Initiative (OSI). <<http://opensource.org>>.
- Proyecto europeo CALIBRE. <<http://www.calibre.ie>>.